·论著·

肌少症指数对老年急性缺血性脑卒中患者预后的预测价值研究

谢翼，徐俊马*，胥方琴，俪超，陈辰，邵婵

213200 江苏省常州市金坛第一人民医院老年科

*通信作者：徐俊马，副主任医师；E-mail：jmxu120@163.com

【摘要】 **背景** 老年急性缺血性脑卒中（AIS）患者预后不良给公共卫生带来巨大压力，积极寻找简便、易操作的临床指标来筛选预后不良的高危人群已成为热点。**目的** 分析肌少症指数（SI）对老年 AIS 患者预后的预测价值。**方法** 选取 2021 年 7 月—2022 年 6 月在常州市金坛第一人民医院住院的老年 AIS 患者 280 例，根据改良 Rankin 量表（mRS）将患者分为预后不良组（≥ 3 分）和预后良好组（≤ 2 分），比较两组的基线资料及入院和出院时的美国国立卫生研究院卒中量表（NIHSS）评分。采用多因素 Logistic 回归分析探究影响老年 AIS 患者预后的因素，并绘制受试者工作特征（ROC）曲线分析 SI 预测老年 AIS 患者预后不良的价值。**结果** 预后良好组 212 例，预后不良组 68 例。预后不良组与预后良好组患者糖尿病史、既往脑卒中史、中性粒细胞计数（NE）、淋巴细胞计数（LY）、白蛋白（ALB）、入院 NIHSS 评分、出院 NIHSS 评分、SI 比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。Spearman 秩相关分析结果显示，SI 与老年 AIS 患者 mRS 评分（$r_s=-0.195$，$P=0.001$）、入院 NIHSS 评分（$r_s=-0.163$，$P=0.006$）、出院 NIHSS 评分呈负相关（$r_s=-0.205$，$P=0.001$）。多因素 Logistic 回归分析结果显示，SI 是影响老年 AIS 患者预后的独立影响因素（$OR=0.959$，95%CI=0.927~0.992，$P=0.015$）。ROC 曲线分析显示，SI 预测老年 AIS 患者预后不良的 ROC 曲线下面积（AUC）为 0.694（95%CI=0.619~0.769），灵敏度为 69.3%，特异度为 64.7%，截断值为 63.46；根据 SI 的四分位数将入组患者分为 Q1、Q2、Q3、Q4 组，每组 70 例，Q1、Q2、Q3、Q4 组年龄、心房颤动史、既往脑卒中史、尿酸（UA）、同型半胱氨酸（Hcy）、mRS 评分、入院 NIHSS 评分、出院 NIHSS 评分比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。**结论** 老年 AIS 患者预后不良组的 SI 明显减低，SI 是老年 AIS 患者预后不良的独立影响因素，有较好的预测价值。

【关键词】 缺血性卒中；老年人；急性缺血性脑卒中；肌少症指数；预后；回顾性研究；Logistic 模型

【中图分类号】 R 743.3 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0689

Predictive Value of Sarcopenia Index for Prognosis in Elderly Patients with Acute Ischemic Stroke

XIE Yi，XU Junma，XU Fangqin，LI Chao，CHEN Chen，SHAO Chan*

Department of Geriatric Medicine，Changzhou Jintan First People's Hospital，Changzhou 213200，China

Corresponding author：XU Junma，Associate chief physician；E-mail：jmxu120@163.com

【Abstract】 **Background** Poor prognosis in elderly patients with acute ischemic stroke（AIS） has put great pressure on public health. Actively searching for simple and easy-to-operate clinical indicators to screen high-risk groups with poor prognosis has become a hot issue. **Objective** To analyze the predictive value of sarcopenia index（SI） on the prognosis of elderly patients with AIS. **Methods** A total of 280 elderly AIS patients hospitalized in Jintan First People's Hospital of Changzhou from July 2021 to June 2022 were selected and divided into the poor prognosis group（≥ 3 points）and good prognosis group（≤ 2 points）according to the modified Rankin scale（mRS）. Baseline data and National Institutes of Health Stroke Scale（NIHSS） scores at admission and discharge were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression analysis was used to explore the factors affecting the prognosis of elderly patients with AIS，and a receiver operating characteristic（ROC） curve was plotted to analyze the value of SI in predicting poor prognosis in elderly patients with AIS. **Results** There were 212 cases in the

基金项目：江苏省卫生与健康委员会老年健康科研项目（LR2021044）

引用本文：谢翼，徐俊马，胥方琴，等.肌少症指数对老年急性缺血性脑卒中患者预后的预测价值研究［J］.中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］.DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0689.［www.chinagp.net］

XIE Y，XU J M，XU F Q，et al. Predictive value of sarcopenia index for prognosis in elderly patients with acute ischemic stroke［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.

good prognosis group and 68 cases in the poor prognosis group. There were significant differences in the history of diabetes and previous stroke, neutrophil count (NE), lymphocyte count (LY), albumin (ALB), admission NIHSS score, discharge NIHSS score, and SI between patients between the poor prognosis group and good prognosis group (P<0.05). Spearman rank correlation analysis results showed that SI was negatively correlated with the prognostic mRS score (r_s=-0.195, P=0.001), admission NIHSS score (r_s=-0.163, P=0.006), and discharge NIHSS score (r_s=-0.205, P=0.001). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that SI was an independent factor affecting the prognosis of elderly patients with AIS (OR=0.959, 95%CI=0.927-0.992, P=0.015). ROC curve analysis showed that the area under the ROC curve (AUC) for SI to predict poor prognosis in elderly AIS patients was 0.694 (95%CI=0.619-0.769), with a sensitivity of 69.3%, specificity of 64.7%, and cutoff value of 63.46; the enrolled patients were divided into Q1, Q2, Q3, and Q4 groups according to the quartiles of SI, with 70 cases in each group, there were significant differences in the age, history of AF and previous stroke, UA, Hcy, mRS score, admission NIHSS score, and discharge NIHSS score among the Q1, Q2, Q3, and Q4 groups (P<0.05).
Conclusion SI is significantly reduced in the poor prognosis group of elderly AIS patients. SI is an independent influencing factor for poor prognosis in elderly AIS patients with good predictive value.

【Key words】 Ischemic stroke; Aged; Acute ischemic stroke; Sarcopenia index; Prognosis; Retrospective study; Logistic models

急性缺血性脑卒中（acute ischemic stroke，AIS）是一种死亡率高、致残率高的急性脑血管病。人口老龄化是 AIS 患病率上升的驱动因素，且 AIS 的高致残率带来的家庭及社会的经济和医疗负担日益增加，因此，尽早识别不良预后的 AIS 高危人群已成为热点问题[1]。通过血肌酐与胱抑素 C 计算所得的肌少症指数（sarcopenia index，SI）是近年来新提出的一种简单、经济、有效的肌少症筛查工具，已有研究发现升高的 SI 与老年高血压患者的卒中风险呈负相关，对于缺血性脑卒中和出血性脑卒中皆观察到类似的结果[2]。既往研究表明，肌少症是缺血性脑卒中患者不良结局的一种非常常见的风险，且肌少症与脑卒中患者感染性并发症和较高的死亡率相关[3-4]。老年 AIS 是指年龄≥ 60 岁的 AIS 患者[5]。迄今为止，SI 与老年 AIS 预后之间的关联仍不明确，因此，本研究探讨 SI 对老年 AIS 患者预后的预测价值，以期探索识别高危患者的临床筛查工具。

1 对象与方法

1.1 研究对象及分组

选取 2021 年 7 月—2022 年 6 月在常州市金坛第一人民医院住院的老年 AIS 患者 300 例为研究对象。所有患者入院完善检查后皆予以抗血小板、改善循环、营养神经等药物治疗。纳入标准：（1）年龄≥ 60 岁；（2）AIS 的诊断符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》[6]的诊断标准。排除标准：（1）脑出血、颅内感染、脑占位等其他颅内疾病；（2）住院期间进行介入或溶栓治疗；（3）伴有严重肝肾功能不全、心力衰竭、恶性肿瘤、血液系统疾病；（4）患者无血肌酐或胱抑素 C 的数据；（5）肾病患者或估算肾小球滤过率（eGFR）<60 mL·min^{-1}·（1.73 m^2）$^{-1}$。

依据标准排除 18 例：颅内占位 1 例，介入溶栓治疗 10 例，心力衰竭 3 例，eGFR 不符合者 4 例。所有患者出院后随访 3 个月，通过电话或者门诊随访患者预后情况，失访者 2 例。最终共计 280 例患者入选，年龄 60~91 岁，平均年龄（70.3 ± 6.7）岁，依据改良 Rankin 量表（mRS）评分评估患者神经功能恢复情况，通过询问患者症状表现、残疾程度、他人协助程度及生活自理情况进行评分分组，总分 0~5 分（6 个等级），mRS 评分越高表示患者预后越差，以 mRS 评分≤ 2 分为预后良好组（212 例），mRS 评分≥ 3 分为预后不良组（68 例）。

1.2 研究方法

收集患者的一般信息及病史，及时（24 h 内）采集所有入组患者空腹静脉血进行实验室检查。使用酶法测量血肌酐水平，使用免疫比浊法测量胱抑素 C 水平，计算 SI，SI= 血肌酐（mg/dL）/ 胱抑素 C（mg/L）× 100[2]。入组患者入院后 24 h 内及出院时由专业医师完善美国国立卫生研究院卒中量表（NIHSS）评分。采用 NIHSS 评分对患者神经功能缺损程度进行评估，包括该评分包含 11 个评估项目，评分范围为 0~42 分，分数越高表示神经受损程度越严重。

1.3 统计学方法

应用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析，计数资料采用相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验。对所有的计量资料进行正态性检验，若计量资料符合正态分布时，采用（$\bar{x} \pm s$）表示，两组间比较方差齐时采用独立样本 t 检验，方差不齐时采用 t' 检验，多组间比较方差齐时采用单因素方差分析，组间两两比较采用 LSD-t 检验；若计量资料符合偏态分布时，采用 M（P_{25}，P_{75}）表示，两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验，多组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验。相关性分析采用 Spearman 秩相

关分析。运用多因素 Logistic 回归分析探究老年 AIS 患者预后不良的危险因素。绘制受试者工作特征（ROC）曲线分析 SI 预测老年 AIS 患者预后不良的价值，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 预后不良组与预后良好组临床资料比较

预后不良组与预后良好组患者糖尿病史、既往脑卒中史、中性粒细胞计数（NE）、淋巴细胞计数（LY）、白蛋白（ALB）、入院 NIHSS 评分、出院 NIHSS 评分、SI 比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

预后不良组与预后良好组患者年龄、性别、高血压史、冠心病史、心房颤动史、单核细胞计数（MO）、血小板计数（PLT）、尿酸（UA）、同型半胱氨酸（Hcy）、糖化血红蛋白（HbA_{1c}）比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），见表 1。

表 1 预后不良组、预后良好组临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between the poor prognosis group and good prognosis group

项目	预后不良组（n=68）	预后良好组（n=212）	检验统计量值	P 值
年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	71.5±7.3	67.0±6.4	1.595^a	0.114
性别（男/女）	42/26	141/71	0.512^b	0.474
高血压史[例（%）]	40（58.8）	131（61.8）	0.191^b	0.662
糖尿病史[例（%）]	26（38.2）	49（23.1）	6.004^b	0.014
冠心病史[例（%）]	9（13.2）	29（13.7）	0.009^b	0.926
心房颤动史[例（%）]	5（7.4）	11（5.2）	0.448^b	0.503
既往脑卒中史[例（%）]	34（50.0）	62（29.2）	9.843^b	0.002
NE[M（P_{25}，P_{75}），×10^9/L]	4.63（3.51，7.08）	4.04（3.01，5.08）	−3.007	0.003
LY[M（P_{25}，P_{75}），×10^9/L]	1.30（1.10，1.80）	1.50（1.20，2.00）	−2.397	0.017
MO[M（P_{25}，P_{75}），×10^9/L]	0.41（0.30，0.55）	0.38（0.28，0.48）	−1.672	0.095
PLT（$\bar{x}\pm s$，×10^9/L）	229.68±74.72	225.38±69.67	0.435^a	0.664
UA（$\bar{x}\pm s$，μmol/L）	277.25±90.61	295.98±89.72	−1.492^a	0.137
ALB[M（P_{25}，P_{75}），g/L]	41.35（38.83，44.28）	43.40（40.90，46.00）	−3.652	<0.001
Hcy[M（P_{25}，P_{75}），μmol/L]	14.16（12.04，17.02）	13.37（11.04，16.78）	−1.005	0.315
HbA_{1c}[M（P_{25}，P_{75}），%]	6.10（5.70，6.83）	5.90（5.70，6.70）	−1.092	0.275
入院 NIHSS 评分[M（P_{25}，P_{75}），分]	10（8，13）	2（0，4）	−10.842	<0.001
出院 NIHSS 评分[M（P_{25}，P_{75}），分]	6（3，7）	0（0，1）	−10.894	<0.001
SI（$\bar{x}\pm s$）	61.76±17.01	74.14±18.03	−4.994^a	<0.001

注：NE= 中性粒细胞计数，LY= 淋巴细胞计数，MO= 单核细胞计数，PLT= 血小板计数，UA= 尿酸，ALB= 白蛋白，Hcy= 同型半胱氨酸，HbA_{1c}= 糖化血红蛋白，NIHSS= 美国国立卫生研究院卒中量表，SI= 肌少症指数；^{a} 表示 t 值，^{b} 表示 χ^2 值，余检验统计量值表示 Z 值。

2.2 相关性分析

Spearman 秩相关分析结果显示，SI 与老年 AIS 患者 mRS 评分（r_s=−0.195，P=0.001）、入院 NIHSS 评分（r_s=−0.163，P=0.006）、出院 NIHSS 评分呈负相关（r_s=−0.205，P=0.001）。

2.3 老年 AIS 患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析

以老年 AIS 患者预后（赋值：预后良好 =0，预后不良 =1）为因变量，将单因素分析中有意义的自变量（赋值为糖尿病史：是 =1、否 =0，既往脑卒中史：是 =1、否 =0，NE、LY、ALB、入院 NIHSS 评分、出院 NIHSS 评分、SI 为实测值）进行多因素 Logistic 回归分析，结果显示，既往脑卒中史、入院 NIHSS 评分、SI 是老年 AIS 患者预后的独立影响因素（$P<0.05$），见表 2。

表 2 影响老年 AIS 患者预后的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors for prognosis of elderly patients with AIS

变量	B	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
糖尿病（1）	−1.009	0.572	3.117	0.077	0.364	0.119~1.118
既往脑卒中（1）	−1.183	0.537	4.859	0.028	0.306	0.107~0.877
NE	−0.133	0.111	1.438	0.231	0.876	0.705~1.088
LY	−0.268	0.413	0.420	0.517	0.765	0.341~1.718
ALB	−0.005	0.051	0.011	0.916	0.995	0.899~1.100
入院 NIHSS 评分	0.871	0.192	20.538	<0.001	2.388	1.639~3.480
出院 NIHSS 评分	−0.247	0.238	1.074	0.300	0.781	0.490~1.246
SI	−0.042	0.017	5.873	0.015	0.959	0.927~0.992

2.4 SI 预测老年 AIS 患者预后不良的价值

SI 预测老年 AIS 患者预后不良的 ROC 曲线下面积（AUC）为 0.694（95%CI=0.619~0.769），灵敏度为 69.3%，特异度为 64.7%，截断值为 63.46，见图 1。

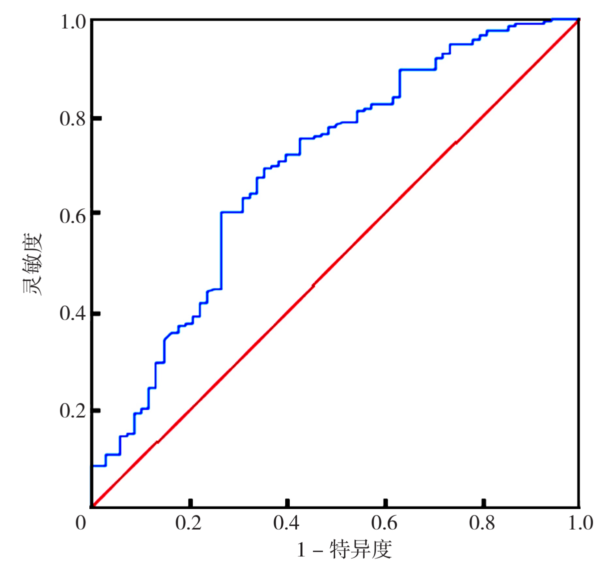


图 1 SI 预测老年 AIS 患者预后不良的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve of SI predicting poor prognosis in elderly patients with AIS

2.5 SI 四分位数分组各组基线资料比较

根据 SI 的四分位数将入组患者分为四组，分别为 Q1、Q2、Q3、Q4 组， 每 组 70 例。Q1、Q2、Q3、Q4 组患者年龄、心房颤动史、既往脑卒中史、UA、Hcy、mRS 评分、入院 NIHSS 评分、出院 NIHSS 评分比较，差异有统计学意义（P<0.05），见表 3。

3 讨论

缺血性脑卒中是由于脑动脉堵塞引起该动脉供应脑组织缺血坏死的神经系统疾病，随着我国老年人口比例逐渐增长，AIS 拥有庞大的潜在危险人群，且老年患者常预后不佳，不良功能预后随之带来了社会经济压力及医疗负担[7]。因此，积极寻找简便易操作的临床指标来筛选预后不良的高危人群，探索卒中二级预防的新手段，进一步减轻公共卫生压力。

肌少症是一组在老年人中非常普遍的肌肉质量丧失、肌肉无力或功能下降的疾病，肌少症会增加老年人跌倒和死亡风险[8]。近年来研究表明，缺血性卒中患者中有 29.9% 的患者出现肌少症，男性患病率为 21.4%，女性患病率为 49.3%，肌少症与 AIS 患者的不良功能预后、住院期间的感染并发症及神经功能恶化、缺血性事件复发及认知功能障碍相关[9-13]。通过血清肌酐与胱抑素 C 计算所得的 SI 已被建议作为肌肉质量的标志物。KASHANI 等[14]研究发现，SI 是 ICU 患者肌肉质量估计的有效指标，可以适度预测测量时没有急性肾损伤患者的住院死亡率和 90 d 死亡率。一项针对 758 名住院的中国老年人的前瞻性研究，结果显示基于血清胱抑素 C 和肌酐的 SI 与长期死亡率、营养风险 / 营养不良和肌少症相关，在调整潜在混杂因素后，较高的 SI 与较低的肌肉减少症风险独立相关[15]。TANG 等[16]发现在住院老年患者的研究人群中，SI 与老年住院患者 3 年全因死亡率相关。最新研究发现，升高的 SI 与老年高血压患者的脑卒中风险呈负相关[2]。

本研究分析了 SI 与老年 AIS 患者预后的关系，结果显示预后不良组 SI 水平较预后良好组低，SI 是影响老年 AIS 患者预后不良的独立影响因素，预测老年 AIS 患者预后不良的 AUC 为 0.694（95%CI=0.619~0.769），灵敏度为 69.3%，特异度为 64.7%，截断值为 63.46，有较好的预测价值，SI 与老年 AIS 患者预后 mRS 评分呈负相关，与入院时 NIHSS 评分亦呈负相关。一方面，SI 是肌少症特异的生物学指标，老年 AIS 患者失用性肌肉萎缩加快肌少症进程，肌少症可能通过炎症递质及自身免疫细胞加重老年 AIS 患者对病原体的免疫反应受损，同时肌少症相关的炎症可能会加重老年 AIS 患者神经系统症状，从而影响患者预后功能不良[17]。另一方面，新近研究发现，SI 与 2 型糖尿病患者亚临床动脉粥样硬化的患病率相关[18]。肌少症可能通过常见的致病途径诱发血管疾病，例如营养不良、缺乏运动、胰岛素抵抗、炎症等，已有研究表明肌少症患者骨骼肌细胞增殖信号通路的抑制和细胞凋亡信号通路的过度激活，肌肉分解

表 3 SI 四分位数分组各组临床资料比较

Table 3 Comparison of clinical data among groups in SI quartiles

项目	Q1 组（n=70）	Q2 组（n=70）	Q3 组（n=70）	Q4 组（n=70）	Z（χ^2）值	P 值
年龄［M（P_{25}，P_{75}），岁］	72.5（67.0，78.0）	70.0（66.8，76.2）	66.5（65.0，71.5）	67.5（64.8，73.0）	23.116	<0.001
性别（男 / 女）	53/17	41/29	49/21	40/30	7.493^a	0.058
高血压史［例（%）］	47（67.1）	48（68.6）	39（55.7）	37（52.9）	5.573^a	0.134
糖尿病史［例（%）］	20（28.6）	21（30.0）	17（24.3）	17（24.7）	0.929^a	0.818
冠心病史［例（%）］	11（15.7）	13（18.6）	7（10.0）	7（10.0）	3.288^a	0.349
心房颤动史［例（%）］	9（12.9）	5（7.1）	1（1.4）	1（1.4）	11.667^a	0.009
既往脑卒中史［例（%）］	33（47.1）	27（38.6）	22（31.4）	14（20.0）	12.301^a	0.006
NE［M（P_{25}，P_{75}），×10^9/L］	4.13（3.15，5.58）	4.11（3.27，5.23）	4.14（3.34，5.16）	4.09（2.82，5.76）	0.163	0.983
LY［M（P_{25}，P_{75}），×10^9/L］	1.40（1.10，1.80）	1.65（1.20，2.00）	1.40（1.10，2.00）	1.60（1.10，2.03）	5.644	0.130
MO［M（P_{25}，P_{75}），×10^9/L］	0.42（0.33，0.49）	0.36（0.30，0.46）	0.39（0.29，0.51）	0.34（0.26，0.50）	4.043	0.257
PLT［M（P_{25}，P_{75}），×10^9/L］	196（174，281）	220（183，257）	218（179，273）	219（178，274）	0.428	0.934
UA［M（P_{25}，P_{75}），μmol/L］	307（240，373）	291（247，335）	264（221，348）	258（213，308）	14.284	0.003
ALB［M（P_{25}，P_{75}），g/L］	42.05（39.45，45.28）	42.70（40.45，46.23）	42.80（40.08，45.33）	43.40（41.53，45.93）	3.483	0.323
Hcy［M（P_{25}，P_{75}），μmol/L］	14.87（11.85，19.07）	15.06（12.32，18.90）	13.26（11.88，16.50）	12.20（9.75，14.11）	19.054	<0.001
HbA_{1c}［M（P_{25}，P_{75}），%］	6.00（5.70，6.65）	6.05（5.68，6.93）	5.90（5.65，6.70）	5.90（5.63，6.80）	0.432	0.934
mRS 评分［M（P_{25}，P_{75}），分］	1.0（0，3.0）	1.0（0，3.0）	1.0（0，2.0）	1.0（0，1.0）	8.571	0.036
入院 NIHSS 评分［M（P_{25}，P_{75}），分］	4.5（2.0，10.2）	3.0（1.0，7.0）	2.0（0，5.0）	3.0（1.0，5.0）	11.191	0.011
出院 NIHSS 评分［M（P_{25}，P_{75}），分］	2.0（0，6.0）	0（0，3.0）	0（0，2.0）	0（0.0，2.0）	16.540	<0.001

注：^{a} 表示 χ^2 值；mRS= 改良 Rankin 量表。

代谢和合成之间的平衡被破坏，进一步影响胰岛素抵抗[19]。胰岛素抵抗参与血管壁动脉粥样硬化过程，是缺血性脑卒中重要的病理生理基础。YANG等[20]在非糖尿病AIS患者中发现胰岛素抵抗与不良的临床结果显著相关。本研究发现NE、LY、ALB在预后不良组与预后良好组间有显著差异，与既往研究相符，中性粒细胞、淋巴细胞在炎症的发生、发展、愈合修复中起着重要作用，而炎症是导致卒中发生的主要影响因素之一[21]。既往研究发现，高血清ALB与AIS患者的预后更好、死亡率更低有关，同时高血清ALB对人类缺血性卒中可能具有神经保护作用[22]。

肌酐是反映肾功能的指标，有研究显示，根据血肌酐标准定义的急性肾病（acute kidney disease，AKD）与未发生AKD的患者相比，其缺血性脑卒中全因死亡率的风险高2.67倍，AKD的发展也增加了脑卒中后残疾的风险（调整后的OR=1.60，95%CI=1.04~2.44），表明AKD在缺血性脑卒中后3个月内发生可能对患者的预后产生负面影响[23]。胱抑素C作为一种抑制半胱氨酸蛋白酶的抑制剂，在动脉粥样硬化的发病机制中起着重要作用，而动脉粥样硬化是AIS重要的病理机制之一，据报道，AIS患者的胱抑素C水平显著高于对照组，并且胱抑素C与AIS独立相关，另一方面，增加的胱抑素C被认为参与内源性神经保护[24]。因此，SI可作为老年AIS患者预后功能不良的标志物，鉴于SI具有成本低、可访问性和可重复性高的特点，扩大SI的使用将允许早期和有针对性地改善老年AIS患者预后。

本研究作为一项回顾性研究，存在一定的不足：本研究为单中心研究，样本量局限，只对患者入院后进行血液样本检测，未能在随访时动态复查。因此，仍需在后期研究中进行多中心、大样本、动态检测SI指标等改进。

综上所述，SI是老年AIS患者预后不良的独立影响因素，有较好的预测价值。

作者贡献：谢翼提出主要研究目标，负责研究的构思与设计，研究的实施，撰写论文，进行统计学处理，图、表的绘制与展示；胥方琴、俑超、陈辰进行数据的收集与整理；邵婵进行论文的修订；徐俊马负责文章的质量控制与审查，对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

［1］SHARRIEF A，GROTTA J C. Stroke in the elderly［J］. Handb Clin Neurol，2019，167：393-418. DOI：10.1016/B978-0-12-804766-8.00021-2.

［2］CAI X T，HU J L，WANG M R，et al. Association between the sarcopenia index and the risk of stroke in elderly patients with hypertension：a cohort study［J］. Aging，2023，15（6）：2005-2032. DOI：10.18632/aging.204587.

［3］LEE H，LEE I H，HEO J，et al. Impact of sarcopenia on functional outcomes among patients with mild acute ischemic stroke and transient ischemic attack：a retrospective study［J］. Front Neurol，2022，13：841945. DOI：10.3389/fneur.2022.841945.

［4］MAS M F，GONZÁLEZ J，FRONTERA W R. Stroke and sarcopenia［J］. Curr Phys Med Rehabil Rep，2020，8（4）：452-460. DOI：10.1007/s40141-020-00284-2.

［5］KANAI M，NOGUCHI M，KUBO H，et al. Pre-stroke frailty and stroke severity in elderly patients with acute stroke［J］. J Stroke Cerebrovasc Dis，2020，29（12）：105346. DOI：10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105346.

［6］中华医学会神经病学分会，中华医学会神经病学分会脑血管病学组，彭斌，等. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018［J］. 中华神经科杂志，2018，51（9）：666-682.

［7］《中国脑卒中防治报告》编写组.《中国脑卒中防治报告2019》概要［J］. 中国脑血管病杂志，2020，17（5）：272-281. DOI：10.3969/j.issn.1672-5921.2020.05.008.

［8］ZHANG X M，HUANG P，DOU Q L，et al. Falls among older adults with sarcopenia dwelling in nursing home or community：a meta-analysis［J］. Clin Nutr，2020，39（1）：33-39. DOI：10.1016/j.clnu.2019.01.002.

［9］HU Y S，PENG W J，REN R J，et al. Sarcopenia and mild cognitive impairment among elderly adults：the first longitudinal evidence from CHARLS［J］. J Cachexia Sarcopenia Muscle，2022，13（6）：2944-2952. DOI：10.1002/jcsm.13081.

［10］KIRKHAM F A，RANKIN P，BUNTING E，et al. Using measures of sarcopenia to predict recurrent cerebrovascular events in stroke and TIA patients［J］. J Stroke Cerebrovasc Dis，2023，32（4）：106979. DOI：10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.106979.

［11］NOZOE M，NOGUCHI M，KUBO H，et al. Association between the coexistence of premorbid sarcopenia，frailty，and disability and functional outcome in older patients with acute stroke［J］. Geriatr Gerontol Int，2022，22（8）：642-647. DOI：10.1111/ggi.14432.

［12］PARK T H，LEE J K，PARK M S，et al. Neurologic deterioration in patients with acute ischemic stroke or transient ischemic attack［J］. Neurology，2020，95（16）：e2178-2191. DOI：10.1212/WNL.0000000000010603.

［13］WESTENDORP W F，NEDERKOORN P J，VERMEIJ J D，et al. Post-stroke infection：a systematic review and meta-analysis［J］. BMC Neurol，2011，11：110. DOI：10.1186/1471-2377-11-110.

［14］KASHANI K B，FRAZEE E N，KUKRÁLOVÁ L，et al. Evaluating muscle mass by using markers of kidney function：development of the sarcopenia index［J］. Crit Care Med，2017，45（1）：e23-29. DOI：10.1097/CCM.0000000000002013.

［15］REN C X，SU H，TAO J，et al. Sarcopenia index based on serum creatinine and cystatin C is associated with mortality，nutritional risk/malnutrition and sarcopenia in older patients［J］. Clin Interv Aging，2022，17：211-221. DOI：10.2147/CIA.S351068.

［16］TANG T J，ZHUO Y，XIE L L，et al. Sarcopenia index based on



serum creatinine and cystatin C is associated with 3-year mortality in hospitalized older patients［J］. Sci Rep，2020，10（1）：1260. DOI：10.1038/s41598-020-58304-z.
［17］IMAMURA M，NOZOE M，KUBO H，et al. Association between premorbid sarcopenia and neurological deterioration in patients with acute ischemic stroke［J］. Clin Neurol Neurosurg，2023，224：107527. DOI：10.1016/j.clineuro.2022.107527.
［18］HASHIMOTO Y，TAKAHASHI F，OKAMURA T，et al. Relationship between serum creatinine to cystatin C ratio and subclinical atherosclerosis in patients with type 2 diabetes［J］. BMJ Open Diabetes Res Care，2022，10（3）：e002910. DOI：10.1136/bmjdrc-2022-002910.
［19］HE N N，ZHANG Y L，ZHANG L，et al. Relationship between sarcopenia and cardiovascular diseases in the elderly：an overview［J］. Front Cardiovasc Med，2021，8：743710. DOI：10.3389/fcvm.2021.743710.
［20］YANG X L，LI C，LI J，et al. Insulin resistance is significantly related with worse clinical outcomes in non-diabetic acute ischemic stroke patients treated with intravenous thrombolysis［J］. J Stroke Cerebrovasc Dis，2021，30（3）：105526. DOI：10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105526.
［21］TUTTOLOMONDO A，DAIDONE M，PINTO A. Endothelial dysfunction and inflammation in ischemic stroke pathogenesis［J］. Curr Pharm Des，2020，26（34）：4209-4219. DOI：10.2174/1381612826666200417154126.
［22］JANG J H，HONG S，RYU J A. Prognostic value of C-reactive protein and albumin in neurocritically ill patients with acute stroke［J］. J Clin Med，2022，11（17）：5067. DOI：10.3390/jcm11175067.
［23］ZHOU Y L，WANG D X，LI H，et al. Association of acute kidney disease with the prognosis of ischemic stroke in the Third China National Stroke Registry［J］. BMC Nephrol，2022，23（1）：188. DOI：10.1186/s12882-022-02817-4.
［24］WANG Y，LI W，YANG J，et al. Association between cystatin C and the risk of ischemic stroke：a systematic review and meta-analysis［J］. J Mol Neurosci，2019，69（3）：444-449. DOI：10.1007/s12031-019-01373-1.

（收稿日期：2023-10-01；修回日期：2023-12-01）
（本文编辑：毛亚敏）